Aus der Universitätsfrauenklinik Göttingen
Direktor: Prof. Dr. H. Martius

Untersuchungen über zyklische Symphysenauflockerungen am nulliparen Meerschweinchen

---

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität
zu Göttingen

vorgelegt am 9. Januar 1939

von

Erich Edzards
aus Wolthusen bei Emden

GÖTTINGEN 1939
BUCHDRUCKEREI FERDINAND PIEPER / WEENDE-GÖTTINGEN

Berichterstatter: Prof. Dr. H. Martius

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Februar 1939

Meinem Freunde Eike von Gierke
zugeeignet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154001_0420

In der Statik unterscheidet sich die Frau grundlegend von dem Manne. Außer der mit den Anforderungen der Fortpflanzungsvorgänge zusammenhängenden, angeborenen größeren Labilität des weiblichen Stütz- und Halteapparates sind ganz besonders auch die bei jeder Gravidität sich abspielenden Auflockerungsvorgänge in den Beckenverbindungen in Betracht zu ziehen.

Martius hat darauf hingewiesen, daß die Pathologie der Haltungs- und Bewegungsorgane der Frau in charakteristischer, geschlechtsspezifischer Weise von derjenigen des Mannes verschieden ist. Die „funktionelle Kapazität", der Ausdruck der physiologischen Spanne zwischen statischer Haltbarkeit des Stützapparates und natürlicher Inanspruchnahme, wie Haglund ihn prägte, ist bei der Frau von Haus aus geringer als beim Manne. Demzufolge wird auch die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit viel leichter überschritten als beim Mann, sodaß man die häufigen statischen Insuffizienzerscheinungen als ein geschlechtsspezifisches Charakteristikum der Frau ansehen kann. Die beim Manne allmählich sich ausbildende habituelle automatische Haltung, die während des ganzen Lebens bestehen bleibt, ist bei der Frau mit jeder Schwangerschaft Änderungen unterworfen. Diese Veränderungen sind zum großen Teil durch die während der Gravidität sich abspielenden Auflockerungsvorgänge in den Kreuzbein- und Schambeinverbindungen bedingt.

Die Aufschließung des Beckenringes in der Schwangerschaft ist eine schon den alten Ärzten (Hippokrates, Morgagni, Paré, Harvey) bekannte Tatsache. Wir wissen heute, daß die Erweiterungsfähigkeit des Beckenringes geburtsmechanisch nur eine geringe Rolle spielt. Die Erweiterung der Symphysenbandscheiben beruht nicht allein auf Quellung, sondern auf einer echten Hypertrophie, wie Loeschcke und später Putschar nachweisen konnten. Loeschcke beobachtete, daß die Auflockerungserscheinungen mit dem Alter der

Schwangerschaft stärker werden. Die durch den großen Gefäßreichtum bedingte Dehnbarkeit des Beckenringes wird nach den Untersuchungen von Loeschcke und Putschar unter der Geburt in Anspruch genommen, wie die Spaltbildungen in der Schambeinverbindung beweisen. Nach Haslhofer gewinnt die Symphyse durch diese geburtstraumatischen Spaltbildungen eine weitgehende Ähnlichkeit mit einem wahren Gelenk. Auch Putschar beschrieb einen Fall, bei dem eine Frau von 28 Jahren innerhalb von 4 Jahren 2 Geburten und 5 Aborte durchgemacht hatte, und bei der er ein vollständig ausgebildetes Symphysengelenk fand. Ferner zeigte er einen Fall bei einer 43-jährigen Frau, die 7 Mal geboren hatte. Es bestand makroskopisch keine Bandscheibe mehr. Die Schambeinäste waren gelenkköpfenartig verdickt, die Gelenkkapsel war weit, und es bestand gewissermaßen ein Schlottergelenk. Sellheim drückte sich dahin aus, daß man nicht nur von einer Konfiguration des kindlichen Kopfes unter der Geburt, sondern auch von einer gewissen Konfiguration des Beckens sprechen kann.

Untersuchungen von Martius bezogen sich auf die Feststellung der Schwangerschaftsauflockerung der Schamfuge an der Lebenden, wobei die Breite der Symphyse mit Hilfe von Röntgenaufnahmen gemessen wurde. Es ergab sich zunächst eine sehr große individuelle Verschiedenheit der Schamfugenbreite überhaupt. Weiter konnte jedoch bei Messungen der Schambeinfuge dicht vor der Geburt und nach Ablauf des Puerperiums in manchen Fällen ein deutlicher Unterschied, d. h. eine Wiederverringerung der Schamfugenbreite nach der Geburt nachgewiesen werden. Untersuchungen von Bud, Heymann und Lundquist zeigten ähnliche Resultate. Versuche von v. Massenbach ergaben, daß in demselben Maße, wie die Schamfugenauflockerung eine Aufschließung des Beckenringes ermöglicht, auch eine Verschieblichkeit der beiden Beckenhälften gegeneinander bewirkt wird.

Wie schon angedeutet, sind die Ursachen dieser Größenzunahme mit einer Erhöhung der Dehnbarkeit des Bandapparates nicht in einer Quellung zu suchen, wie Tandler annahm. Auch eine vermehrte Durchtränkung ist nicht anzunehmen, da eine erhöhte Wasserzufuhr ein Gewebe starrer und leichter zerreißlich, also weniger dehnbar

macht. Ebenso ist die Meinung von Fick, daß die erhöhte Dehnung der Schoßgelenkbänder, verbunden mit einer verstärkten Beweglichkeit der Schamfuge, auf eine Verlagerung des Schwerpunktes am Körper der Schwangeren zurückzuführen sei, abzulehnen. Dagegen sind Loeschcke und Putschar der Ansicht, daß diese Veränderungen durch endokrine Einflüsse bedingt seien. Diese Vermutung konnte von Hisaw und Möhle bestätigt werden. Möhle hat nachgewiesen, daß eine stärkere, der Schwangerschaftsauflockerung ähnliche Verbreiterung durch Injektion größerer Dosen Follikelhormon und Corpus-luteum-Hormon nach ausgiebiger Vorbehandlung mit Follikelhormon erreicht wird. Dadurch ist eindeutig klargestellt, daß während der Schwangerschaft eine vermehrte Produktion dieser Hormone eine Auflockerung der Symphyse herbeiführt.

Nach dem Gesagten kann es nicht verwundern, daß während und nach einer Schwangerschaft in häufigen Fällen ein Mißverhältnis zwischen statischer Leistungsfähigkeit und Beanspruchung zustande kommt und sich dann mit den typischen Symptomen der Kreuzschmerzen bemerkbar macht. Es kommt gerade deshalb zu Kreuzschmerzen, weil der Lumbalteil der Wirbelsäule am stärksten belastet wird und infolgedessen für die muskuläre Überanstrengung eine kritische Stelle bedeutet (Martius). Wir müssen daraus den Schluß ziehen, daß die Kreuzschmerzen der Frau in verhältnismäßig vielen Fällen während und außerhalb der Gravidität auf einer geschlechtsspezifischen Insuffizienz des Stütz- und Halteapparates beruhen. So ist das stärkere Auftreten von Kreuzschmerzen während der Schwangerschaft, also zu einer Zeit, wo die statische Inanspruchnahme besonders groß ist, geklärt.

Es erhebt sich nun die Frage, ob sich nicht nur in der Schwangerschaft, sondern in geringem Maße auch in jedem Ovulationszyklus im Rahmen der praegraviden Umwandlung des weiblichen Genitale eine Auflockerung der Beckenverbindungen ausbildet. Nach Martius würden damit die häufig zu beobachtenden praemenstruellen Rückenschmerzen als eine intermittierende statische Insuffizienz des Stützapparates geklärt sein. Diese Auffassung würde dann auch hinüberleiten zu gewissen Fällen hartnäckiger Kreuzschmerzen bei Mädchen und Frauen mit endokrinen Störungen des Ovarium, die von

Gauß und Burckardt-Socin als Osteopathia ovarica bezeichnet werden.

Beim Menschen ist eine stärkere Auflockerung der Beckenverbindungen zum Zwecke der Geburtserleichterung infolge der durch den aufrechten Gang notwendig gewordenen Konsolidierung des Beckengürtels nicht möglich. Bei einigen Säugetieren jedoch wird diese Auflockerung und Verlängerung der Beckenbänder zu einem sehr wichtigen, geburtsvorbereitenden Vorgang, da sie verhältnismäßig große und weit entwickelte Junge zur Welt bringen und ein relativ enges Becken besitzen. Besonders auffällig ist der Grad der Beckenerweiterung beim graviden Meerschweinchen. Mehrfach wurde schon seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts von englischen Autoren wie Owen, Stirling, Bland-Sutton u. a. beschrieben, daß der Abstand der beiden Symphysenknochen in der Schwangerschaft, und zwar besonders unmittelbar vor der Austreibung, bis zu 3 cm betragen kann. Hisaw fand, daß beim virginellen Meerschweinchen die Schambeinknochen durch straffes Bindegewebe unbeweglich aneinander fixiert sind. Beim Männchen ist der Symphysenzwischenraum durch Knorpel und in höherem Alter durch Knochen ausgefüllt. In der Schwangerschaft tritt nun eine allmählich immer stärker werdende Auflockerung des Schamfugenzwischengewebes auf, die eine Beweglichkeit der Knochen gegeneinander gestattet und am Ende der Gravidität so hohe Grade erreicht, daß die Geburt der großen und kräftigen Jungen ermöglicht wird. Dabei gewinnt man den Eindruck, als klappe das Becken bei der Geburt förmlich auseinander. Diesen Geburtsmechanismus beim Meerschweinchen hat Granzow in Röntgenserienaufnahmen dargestellt und dabei besonders auf das Auseinanderweichen der Symphyse hingewiesen. Nach der Geburt bildet sich diese Erscheinung zum großen Teil zurück. Die Beweglichkeit der Knochenenden und eine deutliche Verbreiterung des Symphysenzwischenraumes bleibt jedoch für immer bestehen.

Wir haben nun versucht, die Frage zu klären, ob nicht auch außerhalb einer Gravidität während des Brunstzyklus beim Meerschweinchen durch allerdings wesentlich geringere Follikel- und Corpus-luteum-Hormonbildung zyklische Lockerung der Symphyse und der Ileosakralgelenke nachzuweisen sind.

Bei der Ausführung unserer Untersuchungen benutzten wir nichtkastrierte, nullipare weibliche Meerschweinchen, die uns Herr Prof. Kröning vom Zoologischen Institut Göttingen aus einer erbgleichen Inzucht zur Verfügung gestellt hatte. Zunächst bestimmten wir mehrere Wochen hindurch den Zyklus, der sich durch die auf der Höhe des Oestrus offene, im Intervall geschlossene Scheide feststellen ließ. Der Höhepunkt der Brunft wurde in der ersten Zeit außerdem noch durch Scheidenabstriche bestätigt. Der Zyklus war individuellen Schwankungen von 13 bis 19 Tagen unterworfen, bei den einzelnen Tieren jedoch ziemlich gleichbleibend. Dann wurden die Symphysen röntgenologisch kontrolliert. Dabei galt es, vergleichsfähige Bilder dadurch zu schaffen, daß der Fokus-Filmabstand stets derselbe blieb und der Strahlengang immer der gleiche war. Außerdem mußte die Schamgegend so aufgenommen werden, daß die Schwanzknochen nicht gerade in die Symphyse hineinprojiziert wurden. Beides wurde auf die von Möhle angegebene Art erreicht, indem das Tier in Sitzstellung auf einem besonders konstruierten Stuhl mit einer Binde unverrückbar fixiert wurde, und zwar so, daß es mit dem Becken fest auf dem Film saß. Belichtet wurde 1,5 Sekunden bei 100 cm Fokus-Film-Abstand, 50 KV.-Spannung und 60 MA.-Stromstärke. Diese Röntgenkontrolle wurde 7 Wochen lang durchgeführt, also über etwa drei Zyklen. Innerhalb eines Brunftzyklus machten wir durchschnittlich 5 Röntgenaufnahmen, und zwar am 3. Tage nach einer Brunst, in der Mitte des Intervalles, zwei Tage bevor sich die Scheide voraussichtlich wieder öffnen würde je eine Aufnahme und auf der Höhe des Oestrus zwei Aufnahmen. Die so gewonnenen Negative wurden ausgemessen. Um Fehler möglichst zu vermeiden, maßen wir die Symphysen mehrmals und an drei verschiedenen Stellen aus.

Das Ergebnis dieser an 13 Tieren durchgeführten Untersuchungen zeigte bei 9 Meerschweinchen keine und bei 3 keine sichere Auflockerung. Berücksichtigt man noch die Meßfehler, so kann man wohl sagen, daß bei 12 Symphysen sicher keine Erweiterung stattgefunden hatte. Nur bei einem Tiere war jeweils auf der Höhe der Brunst eine deutlich meßbare Erweiterung der Symphyse festzustellen, die im Intervall wieder zurückging. Dieses Tier zeichnete sich allerdings von vornherein dadurch aus, daß der Zwischenraum zwischen den Sym-

physenknochen um etwa 2 mm breiter war als bei den übrigen Tieren. Es hatte also Ähnlichkeit mit einem Tier, das schon einmal geboren hat. Eine andere Erklärung für die Schamfugenerweiterung wäre eine vermehrte Hormonproduktion im Sinne einer Gauß'schen Osteopathia ovarica. Leider starb das Tier kurz vor Beendigung unserer Untersuchungen, sodaß die Versuche an ihm nicht weitergeführt werden konnten.

Obwohl eine zyklische Erweiterung der Symphyse beim nulliparen Meerschweinchen röntgenologisch nicht nachgewiesen werden konnte, darf das nicht zu der Annahme verleiten, praegravide Auflockerungen seien überhaupt nicht vorhanden. Die Lockerung des zwischen den Schambeinen gelegenen Gewebes kann so gering sein, daß sie nur mikroskopisch nachweisbar ist. Um diese Vermutung zu sichern, wurden je zwei Tiere an sechs verschiedenen Punkten eines Zyklus getötet und die Symphysen einer histologischen Untersuchung zugeführt, über deren Ergebnis noch berichtet werden wird.

Die deutlich meßbare Erweiterung der Symphyse bei dem einen Tier hat uns veranlaßt, gleiche Versuche mit solchen Meerschweinchen anzustellen, die bereits geboren haben. Auch ihr Ergebnis erscheint in einer besonderen Arbeit.

Zusammenfassend läßt sich folgendes sagen: Erwiesen ist, daß während einer Schwangerschaft beim Menschen und bei einigen Säugetieren, besonders dem Meerschweinchen, die knorpeligen Verbindungen des Beckenringes eine Auflockerung erfahren, die durch eine vermehrte Hormonproduktion bedingt ist, und die beim Meerschweinchen auch außerhalb der Schwangerschaft durch hohe Hormongaben hervorgerufen werden kann. Diese Auflockerungsvorgänge führen bei der schwangeren Frau zu statischen Insuffizienzerscheinungen, die sich in Kreuzschmerzen äußern.

Bei nulliparen Meerschweinchen sind zyklische Lockerungen der Symphyse röntgenologisch nicht nachweisbar, was zu der Annahme berechtigt, daß bei diesen Tieren die Hormonstöße nicht genügen, um eine makroskopisch meßbare Auflockerung herbeizuführen. Es ist anzunehmen, daß eine zyklische Symphysenerweiterung erst nach einer einmal erfolgten Geburt deutlich wird. Bildlich kann man diese zyklischen Auflockerungen mit einem Pendel vergleichen: durch den

Impuls, der in der Produktion außergewöhnlich hoher Hormonmengen infolge der Schwangerschaft besteht, wird das in Ruhe befindliche, vielleicht auch nur unmerklich schwingende Pendel in Schwingungen versetzt. Schwingt es einmal, so genügen nur die wesentlich geringeren Hormon„stöße" des Zyklus, um das Pendel schwingend zu erhalten, d. h. um die zyklische Auflockerung der Symphyse sicht- und meßbar zu machen.

Schrifttum.

Bland-Sutton: Brit. med. J. 2, 976/977 (1911).

Bud: Zbl. Gynäk. 1932, Nr. 19.

Burckardt-Socin: Arch. Gynäk. **121**, 61.

Fick: Handbuch der Gelenke.

Gauß: Abstracts of Communication. II. intern. Congreß of Radiology, Stockholm 1928.

Granzow: Arch. Gynäk. **139**, 317.

Haglund: Die Prinzipien der Orthopädie. Jena, Gustav Fischer, 1923.

Haslhofer: Arch. Gynäk. **147**.

Heymann-Lundquist: Acta obstreticia et gynekologica scandinavica Vol. XII. Fsc. 2.

Hisaw: Zbl. Chir. 1931, Nr. 40.

Loeschcke: Arch. Gynäk. **96**, 525.

Martius: Zbl. Gynäk. 1929, Nr. 31.

— Zbl. Chir. 1931, Nr. 40.

— Zbl. Gynäk. 1932, Nr. 46.

— M. m. W. 1933, Nr. 10.

v. Massenbach: Inaug.-Diss., Göttingen 1933.

Möhle: Zbl. Gynäk. 1933, Nr. 7.

Owen: Anatomy of vertebrates, London 2, 380 (1866).

Putschar: Entwicklung, Wachstum und Pathologie der Beckenverbindungen des Menschen. Jena, Gustav Fischer 1931.

Sellheim: Z. Geburtsh. **80**. 257 (1918).

Stirling: Brit. med. J. 2, 777 (1902).

Lebenslauf.

Am 26. Juni 1913 wurde ich als Sohn des Marine-Obermeisters a. D. Okkel Edzards und seiner Ehefrau Anna, geb. Edzards, in Wolthusen bei Emden (Ostfriesland) geboren. In Göttingen besuchte ich das Staatl. hum. Gymnasium, an dem ich im Frühjahr 1933 die Reifeprüfung bestand. Mein Medizinstudium begann ich in Göttingen, studierte dann ein Semester in Königsberg und legte im Frühjahr 1936 die ärztliche Vorprüfung in Göttingen ab. Während der klinischen Semester studierte ich bis zum Staatsexamen in Göttingen.